

# 割蔓再生技术对两个西瓜品种生长及产量影响

李雪 娇, 蔡 兴 来, 周 曼, 伍 壮 生

(海南省农业科学院 蔬菜研究所, 海南 海口 571100)

**摘 要:**以海南大棚西瓜主栽品种“早佳”和“蜜童”为试材,研究了割蔓再生技术对2个西瓜品种生长及产量的影响。结果表明:割蔓再生技术处理中2个西瓜品种的叶片转化酶含量、根系活力与总产量显著高于CK处理,“蜜童”品种叶片中的过氧化氢酶含量显著高于CK处理,2个西瓜品种叶片的超氧化物歧化酶含量的各处理之间差异不显著。表明西瓜割蔓再生处理在一定程度上对2个西瓜品种叶片中的保护性酶含量起到了提高作用,有效缓解了西瓜一次性栽培的后期衰老问题。

**关键词:**割蔓再生技术;西瓜;保护酶;根系活力

**中图分类号:**S 651 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2012)19—0015—03

西瓜是海南冬春反季节主要出岛瓜菜之一,全年种植面积约1.67万hm<sup>2</sup>。由于西瓜不含脂肪,而且几乎包括了人体所需要的各种营养成分,还具有清热解毒、解暑利尿、解酒毒等功效,深受市场欢迎。但西瓜种植中到采收后期会出现植株长势减弱,生长缓慢,上部叶片瘦小,叶色淡绿,叶片变薄,下部叶片变黄褐色,瓜重、品质下降,大面积减产等问题。为此海南当地农户种植西瓜一般分2茬,第1茬收获1~2次后将西瓜拔秧重新播种,这种方法能有效提高西瓜总产量,但生产成本较高。为了克服这一缺点,引进了西瓜割蔓再生栽培技术,即利用西瓜基部的潜伏芽具有萌发的再生能力,减少栽培环节,延长西瓜供应期的一种栽培技术。具体做法为采收西瓜1茬后,利用前茬西瓜的主基部潜伏芽再萌发新蔓的能力,将老蔓剪去,通过增施肥水,促使植株重新抽蔓、开花、结瓜,实现1次种植多次收获的栽培方式。该方法具有显著提高西瓜产量,降低成本,有效增加瓜农收入,延长西瓜市场供应期等优点<sup>[1]</sup>。王辉霞等<sup>[2]</sup>进行了新疆喀什地区双膜露地西瓜割蔓再生栽培技术研究,其团队通过2009~2010年期间开展测验示范,总结出了适宜喀什地区的双膜露地西瓜割蔓再生技术。吾建翔等<sup>[3]</sup>进行了小型西瓜割蔓再生栽培品种比较试验,表明在参试的4个小西瓜品种中,“拿比特”的再生能力最强,

总产量最高,品质较好。有关西瓜割蔓再生技术的研究多数体现于生产评比试验,对其机理的研究较少。该试验通过选取海南大棚西瓜主栽品种“早佳”和“蜜童”,采用割蔓再生技术栽培,常规管理,调查割蔓再生技术对2个西瓜品种产量及其叶片的过氧化氢酶、转化酶、超氧化物歧化酶、根系活力的影响,为割蔓再生技术对西瓜再生增产机理提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为西瓜“早佳”、“蜜童”2个品种。供试土壤为红壤土水田,pH为5.4。

### 1.2 试验方法

试验于2010年11月11日至2011年4月29日在澄迈县桥头镇头才村头才洋陆桥田进行。水田2010年11月15日整地,每667m<sup>2</sup>施入三元复合肥30kg,穴盘育苗。2010年11月11日播种,苗龄15d,二叶一心时移栽。2011年1月29日第1批瓜收获,2011年1月31日进行割蔓处理,在植株主、侧蔓基部各保留45cm左右剪掉老蔓。此期外界气温较高,日照充足,割蔓后新梢萌发快,侧蔓基部潜伏芽等待其抽生新蔓。同时对照组移栽小区面积131.6m<sup>2</sup>,分9个小区,每个处理种植3个小区,3次重复,随机排列。割蔓后,果实成熟率达80%时取样待测。

### 1.3 项目测定

节间距、蔓粗、叶宽、叶长、叶柄长使用电子游标卡尺和直尺测定。过氧化氢酶采用高锰酸钾滴定法测定;转化酶采用比色法测定;超氧化物歧化酶采用氮蓝四唑(NBT)法测定。根系活力采用TTC法测定。

**第一作者简介:**李雪娇(1983-),男,硕士,助理研究员,现主要从事蔬菜品种选育与推广工作。

**责任作者:**蔡兴来(1962-),男,本科,研究员,现主要从事蔬菜品种选育与推广工作。E-mail:xinli.2009@163.com。

**基金项目:**海南省科技厅资助项目(10-20407-0008)。

**收稿日期:**2012-07-02

## 1.4 数据分析

原始数据的整理采用 Microsoft Office Excel 2003 软件, 数据处理采用 SAS 9.0 软件, 方差分析使用 ANOVA 过程。

## 2 结果与分析

## 2.1 割蔓再生对西瓜植株生长特性的影响

由表 1 可知,“早佳”品种植株节间距割蔓再生处理显著高于 CK 处理,重播处理显著低于 CK 处理;“蜜童”品种各处理之间的作用差异不显著。

“蜜童”品种茎粗重播处理显著低于 CK 处理,其它包括“早佳”品种各处理之间差异不显著。2 个西瓜品种叶片长度各处理之间差异不显著。“早佳”品种叶片宽度重播处理显著高于割蔓再生与 CK 处理;“蜜童”品种叶片宽度割蔓再生处理显著高于重播和 CK 处理。“早佳”品种叶柄长度各处理之间差异不显著;“蜜童”品种叶柄长度割蔓再生处理与 CK 处理之间无显著差异,重播处理显著低于 CK 处理。

表 1 割蔓再生对西瓜茎粗、节间距、叶柄长、叶长、叶宽的影响

	节间距/cm	茎粗/mm	叶长/cm	叶宽/cm	叶柄/mm
“早佳”未处理(CK)	14.4±0.4b	5.8±0.3a	18.9±1.4a	16.1±1.2b	12.4±2.1a
“早佳”重播	11.6±0.9c	6.0±0.6a	19.9±2.1a	20.8±2.1a	11.6±1.7a
“早佳”割蔓再生	20.9±0.7a	6.1±0.1a	20.1±1.1a	15.9±1.2b	13.9±0.7a
“蜜童”未处理(CK)	13.3±1.2a	6.7±0.1a	19.4±3.7a	22.3±1.9b	13.9±0.7a
“蜜童”重播	11.8±1.8a	5.7±0.5b	20.7±1.9a	21.8±1.8b	10.7±0.7b
“蜜童”割蔓再生	11.6±0.7a	7.0±0.2a	22.2±0.3a	26.2±0.8a	13.8±0.3a

## 2.2 割蔓再生对西瓜过氧化物酶、转化酶和超氧化物歧化酶的影响

由表 2 可知,“早佳”品种叶片过氧化氢酶含量割蔓再生处理与 CK 处理没有显著差异,重播处理显著高于 CK 处理与割蔓再生处理;“蜜童”品种叶片过氧化氢酶含量割蔓再生处理和重播处理均显著高于 CK 处理。“早佳”品种叶片转化酶含量割蔓再生处理显著高于 CK 处理,重播处理显著高于 CK 处理;“蜜童”品种叶片转化酶含量割蔓再生处理显著高于 CK 处理,重播处理显著高于 CK 处理和割蔓再生处理。2 个西瓜品种叶片超氧化物歧化酶各处理之间差异不显著。

表 2 割蔓再生对西瓜过氧化物酶、转化酶和超氧化物歧化酶的影响

	过氧化氢酶 /U·g <sup>-1</sup>	转化酶 /U·g <sup>-1</sup>	超氧化物歧化酶 /U·g <sup>-1</sup>
“早佳”未处理(CK)	18.5±1.8b	0.37±0.17b	37.4±6.6a
“早佳”重播	21.9±1.2a	1.69±0.65a	32.5±2.5a
“早佳”割蔓再生	18.3±0.5b	1.87±0.35a	38.4±3.1a
“蜜童”未处理(CK)	18.5±1.1b	0.54±0.06c	48.3±3.9a
“蜜童”重播	21.5±0.8a	1.99±0.09a	48.8±2.2a
“蜜童”割蔓再生	20.6±0.9a	1.53±0.07b	50.2±5.8a

## 2.3 割蔓再生对西瓜根系活力及产量的影响

由表 3 可知,2 个西瓜品种植株根系活力割蔓再生处理及重播处理均显著高于 CK 处理,且重播处理又显著高于割蔓再生处理。

“早佳”西瓜品种总产量割蔓再生处理和重播处理均显著高于 CK 处理;“蜜童”品种总产量割蔓再生处理及重播处理均显著高于 CK 处理,也显著高于割蔓再生处理,且重播处理也显著高于割草再生处理。

表 3 割蔓再生对西瓜根系活力和产量的影响

	根系活力/mg·g <sup>-1</sup> ·h <sup>-1</sup>	131.6 m <sup>2</sup> 产量/kg
“早佳”未处理(CK)	9.15±0.55c	126.8±22.3b
“早佳”重播	18.09±0.30a	258.2±36.4a
“早佳”割蔓再生	15.1±0.59b	217.9±32.8a
“蜜童”未处理(CK)	8.77±0.55c	104.2±10.0c
“蜜童”重播	14.36±0.11a	221.8±44.8a
“蜜童”割蔓再生	13.41±0.53b	161.5±12.4b

## 3 讨论与结论

过氧化氢酶是一种广泛存在于各类生物体中的酶,它是一类抗氧化剂,其功能是催化细胞内过氧化氢分解,防止膜脂过氧化<sup>[1]</sup>。过氧化氢酶和转化酶都属于受伤机制反应酶,其作用是除去植物组织受伤后产生的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。转化酶可将蔗糖不可逆地裂解形成葡萄糖和果糖,是蔗糖代谢的关键酶。转化酶在受损植物修复过程中有 3 个主要作用:参与清除多余的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>;催化木质素合成,即催化木质素合成的最后一步-木质素单体脱氢聚合反应;氧化吲哚乙酸,调节植物创伤后体内激素水平<sup>[4-5]</sup>。朱士农等<sup>[6]</sup>对 NaCl 胁迫下西瓜嫁接苗叶片抗氧化酶活性及光合特性的影响进行了研究,结果表明,自根苗和嫁接苗叶片中转化酶活性均降低,但是嫁接苗下降的幅度小于自根苗,推测盐胁迫下转化酶在清除西瓜活性氧方面不起主要作用。孟文慧等<sup>[7]</sup>对嫁接砧木对西瓜果实糖分积累及蔗糖代谢相关酶活性的影响进行了研究,结果表明,嫁接西瓜和自根西瓜果实发育过程中,蔗糖积累及相关酶活性变化趋势是一致的,均表现为伴随着果实成熟的蔗糖积累,转化酶活性降低。刘成静等<sup>[8]</sup>对高温胁迫下西瓜嫁接苗耐热性和保护酶活性进行研究,结果表明,高温胁迫下,嫁接苗和自根苗的保护酶均是先下降后上升,然后再下降,过氧化氢酶、转化酶活性的变化结果表明,高温胁迫初期,由于西瓜幼苗骤然受到高温影响,其适应性较差,使保护酶的活性下降,随后酶活性上升,反映了西瓜幼苗对高温发生了适应性变化,但继续高温处理,使西瓜幼苗高温胁迫加重,自身内部难以进行合理的调节,导致酶活性降低。该试验结果表明,“蜜童”品种割蔓再生处理叶片的过氧化氢酶含量显著高于 CK 处理,说明割蔓再生处理显著地提高了“蜜童”品种叶片中过氧化氢酶的含量,有利于该品种割蔓后的营养生长与生殖生长;该品种重播处理与割蔓再生

处理叶片过氧化氢酶含量差异不显著,也从一个侧面说明了割蔓再生处理对植株的过氧化氢酶起到了一定的抗衰老作用,让其含量保持在一个活力较高的水平上。“早佳”品种割蔓再生处理叶片的过氧化氢酶含量作用与CK处理相比差异不显著,与朱士农等<sup>[6]</sup>研究结果不符,可能是由于地域环境与调查时间段有关,其它结果与前人研究相似,但割蔓再生处理对“早佳”品种叶片中过氧化氢酶含量与CK处理差异不显著,这可能是由于不同西瓜品种保护酶存在时间差异导致,“早佳”品种已经基本完成了保护酶去超氧化过程。

超氧化物歧化酶是植物促防系统的重要保护酶,植物在整个生长发育过程中受到各种不良环境的影响,这些非生理和生理胁迫均能导致细胞产生大量的活性氧,活性氧在植物体内可产生 $\cdot\text{OH}$ ,而 $\cdot\text{OH}$ 是对细胞毒害性最强的一种自由基,超氧化物歧化酶可以除去植物体内的 $\cdot\text{OH}$ ,对植物起到保护作用。该试验结果表明,割蔓再生处理、重播处理下超氧化物歧化酶各个处理之间没有显著差异,鉴于超氧化物歧化酶的敏感与反应迅速的特性,可能是由于植株已经度过割蔓带来的损伤产生的大量活性氧已经被及时清除,所以没有表现出各处理之间的显著差异<sup>[9-10]</sup>。

根系活力是指根系新陈代谢活动的强弱,是反映根系吸收功能的一项综合指标。根系作为植物重要的吸收器官和代谢器官,其生长发育直接影响到地上部茎叶的生长和作物产量的高低<sup>[8]</sup>。该试验结果表明,2个西瓜品种割蔓再生处理植株根系活力均显著高于CK处理,说明割蔓再生处理可以有效阻止西瓜第1次采收后根系活力下降的境况,有利于西瓜坐果。2个西瓜品种重播处理植株的根系活力显著高于割蔓再生处理,也说明了虽然割蔓再生显著的阻止了西瓜根系活力的进一步下降,但是其数值仍低于重播西瓜。2个西瓜品种的

根系活力与西瓜最终产量相关性较好,也进一步说明了割蔓再生技术对2个西瓜品种的积极作用。

该试验针对海南常见的2个大棚西瓜品种“早佳”与“蜜童”进行了割蔓再生处理与重播处理的比较试验,但不同的西瓜品种之间可能会存在差别<sup>[3]</sup>,在以后的研究中需要扩充调查品种。另外由于时间和试验设备的限制,该试验并没有对西瓜品质进行相应的检测,需要在以后的试验中进一步明确西瓜割蔓再生技术与西瓜品质之间的关系。

### 参考文献

- [1] 崔丽红,黄蔚.西瓜割蔓再生高效栽培技术[J].现代农业科技,2005(2):56-57.
- [2] 王辉霞,塔依尔江·阿不都热合曼,玉素甫江·吾斯曼.喀什双膜露地西瓜割蔓再生栽培技术初报[J].新疆农业科技,2011(3):42-43.
- [3] 吾建祥,何锦豪,朱璞.小型西瓜割蔓再生栽培品种比较试验[J].安徽农业科学,2008,3(14):5866-5867.
- [4] Du X M, Yin W X, Zhao Y X, et al. The production and scavenging of reactive oxygen species in plants[J]. Chin J Biotech, 2001, 17(2): 121-125.
- [5] Gidrol X, Lin W S, Degousee N, et al. Accumulation of reactive oxygen species and oxidation of cytokinin in germinating soybean seeds[J]. Eur J Biochem, 1994, 224(1): 21-28.
- [6] 朱士农,郭世荣,张爱慧,等. NaCl 胁迫对西瓜嫁接苗叶片抗氧化酶活性及光合特性的影响[J]. 西北植物学报, 2008(11): 2285-2291.
- [7] 孟文慧,张显,罗婷. 嫁接砧木对西瓜果实糖分积累及蔗糖代谢相关酶活性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2009(3): 127-132.
- [8] 刘成静,王崇启,焦自高. 高温胁迫下西瓜嫁接苗耐热性和保护酶活性的研究[J]. 长江蔬菜, 2009(4): 55-58.
- [9] Tan D X, Manchester L C, Reiter R J, et al. Significance of melatonin in antioxidative defense system: reactions and products[J]. Biol Signals Recept, 2009, 9(3-4): 137-159.
- [10] Woo E J, Dunwell J M, Goodenough P W, et al. Germin is a manganese containing homohexamer with oxalate oxidase and superoxide dismutase activities[J]. Nat Struct Biol, 2000, 7(11): 1036-1040.

## Effects of Vine-cutted Regeneration Techniques of Watermelon

LI Xue-qiao, CAI Xing-lai, ZHOU Man, WU Zhuang-sheng

(Institute of Vegetables, Hainan Provincial Academy of Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571100)

**Abstract:** With watermelon cultivars ‘Zaojia’ and ‘Mitong’ as experimental materials in Hainan greenhouse, the effects of vine-cutted regeneration techniques of watermelon on the two watermelon cultivars were studied. The results showed that vine-cutted regeneration techniques of watermelon treatment on invertase of leaf content, root activity, and total production were significantly higher than CK treatment, content of catalase of leaf of ‘Mitong’ treatment were significantly higher than CK treatment, super-oxide of leaf content had no significantly difference between each treatment on two cultivars of watermelon. The results also showed that vine-cutted regeneration techniques of watermelon had enhanced the content of protective enzyme on two cultivars of leaf, this technique had effect on mitigation of one-time cultivation of senile problem at later period of watermelon.

**Key words:** vine-cutted regeneration techniques; watermelon; protective enzymes; root activity